

## Mykotoxiny

### Úvod do problému

Doc. MUDr. Jan Šimůnek, CSc.

Ústav veřejného zdraví

6. června 2022

◀ ▶ ↻ 🔍

## Přehled mycelií 1

### Jednobuněčné



### Pseudomycelium



◀ ▶ ↻ 🔍

## Pseudoplišně

Při makroskopickém pohledu mohou vlákna mikroskopických hub napodobovat různá drobná vlákněnka technického nebo i přírodního původu. Je třeba počítat především s tím, že výtvary různých typů členovců (zdaleka ne pouze pavouků) mohou mít podobné uspořádání jako mycelium.

Na druhé straně svazčitá mycelia mohou makroskopicky připomínat např. kořinky rostlin nebo podobné útvary.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Otravy velkými houbami

**hepatotoxický syndrom** ▶ otrava ucháčem obecným  
▶ otrava muchomůrkou zelenou

**hepatonefrotoxický syndrom** otrava pavučincem plyšovým

◀ ▶ ↻ 🔍

## Základní pojmy

### Mikroskopická houba

Houbovitý organismus je takový, který nevytváří makroskopické plodnice, případně je nemá vyvinuty. Makroskopické plodnice nevytvářejí organismy s jednobuněčnou stélkou.

### Výklad

Nejedná se o označení se vztahem k systému. Neexistuje jasné taxonomické oddělení (dříve používané termíny „vyšší“ a „nižší“ houby nemají taxonomickou relevanci).

### Mycelium je „anonymní“

pokud neprovedeme analýzu DNA (technicky možné, ale ekonomicky nedostupné). Jediné možné mikroskopické rozlišení je přítomnost přezkových útvarů na mnohobuněčném myceliu, charakteristických pro basidiomycety.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Přehled mycelií 2

### Vláknko vícebuněčné plísně



### Vláknko vícebuněčné plísně s přezkou



◀ ▶ ↻ 🔍

## Možná poškození zdraví houbami

### Přehled

- ▶ Mykózy
  - ▶ obligátní patogeny
  - ▶ fakultativní patogeny
- ▶ alergie
- ▶ otravy velkými houbami
- ▶ mykotoxikózy
- ▶ pulmonální mykotoxikóza
- ▶ nespecifická postižení zdraví
- ▶ podíl na „tajemných“ a „zázračných“ jevech

◀ ▶ ↻ 🔍

## Otravy velkými houbami

**gastrointestinální syndrom** ▶ otrava závojenkou olovovou  
▶ otravy jedovatými hřiby  
▶ otravy holubinkami a ryzci  
▶ otrava žampionem zápašným  
▶ otrava kuřátky

◀ ▶ ↻ 🔍

## Otravy velkými houbami

antabusový syndrom  
halucinogenní syndrom  
muskarinový syndrom  
otrava hemolysiny  
pseudootravy z obtížné stravitelnosti  
pseudootravy dané kažením pokrmu z hub  
pseudootravy z koincidence s jinými nemocemi

◀ ▶ ↻ 🔍

## Definice

### Mykotoxiny

jsou látky toxické pro člověka a hospodářská zvířata, produkované mikroskopickými houbami, nebílkovinné povahy, s nimiž dochází ke kontaktu proti vůli a zájmům člověka.

### Můžeme si povšimnout:

**antropocentrismus** – primární je toxicita pro člověka, nebo objekty jeho zájmu

**vyloučení rostlin** – fyto(pato)toxiny jsou mimo

**ne bílkoviny** – historický důvod, toxickými bílkovinami se v době objevu mykotoxinů zabývala jiná pracoviště

**jedna látka** může být nebo nebyť mykotoxinem podle kontextu působení

◀ ▶ ↻ 🔍

## Historie

### Počátky moderního zkoumání

- ▶ průkaz souvislosti ergotismu s námelem v obilí (polovina 19. století)
- ▶ toxicita plesnivě rýže (Japonsko, 90. léta 19. století)
- ▶ vztah plísní na obilí a ATA (30. a 40. léta 20. století)

Zastaveno „penicilinovým bohem“ po 2. světové válce.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Historie

### Další vývoj

- ▶ Objev dalších aflatoxinů (některé objeveny jako metabolity z intoxikovaných organismů a dodatečně nalezeny i produkční kmeny)
- ▶ Objev řady toxických látek produkováných mikroskopickými houbami
- ▶ Ztotožnění některých nemocí s mykotoxikózami
- ▶ Přeřazení některých toxických antibiotik mezi mykotoxiny

◀ ▶ ↻ 🔍

## Pulmonální mykotoxikóza

### Stav vyvolaný směsí toxinů, vč. bílkovinných

- ▶ nastává po práci v prachu, pocházejícím z plesnivého materiálu
- ▶ projevuje se bolestmi na hrudi, třesavkou, horečkou, dušností
- ▶ bývá negativní RTG
- ▶ spontánně odezní i bez léčby
- ▶ může být přehlížena

◀ ▶ ↻ 🔍

## Historie

### Prehistorické a raně historické otravy

Látky řazené mezi mykotoxiny jsou spojovány s některými legendárními nebo historickými událostmi:

- ▶ smrt prvorozených
- ▶ Jobova nemoc
- ▶ Thúkidydův mor v Athénách
- ▶ některé středověké epidemie
- ▶ podíl na čarodějnických procesech a jevech spojovaných s vampyrismem

◀ ▶ ↻ 🔍

## Historie

### Start mykotoxinového bohu

1960 katastrofální hynutí krůt na farmách v Nové Anglii.

- ▶ turkey-X disease
- ▶ prokázán vliv plesnivých arašidových pokrutin
- ▶ identifikována houba *Aspergillus flavus*
- ▶ izolovány substance světélkující pod UV lampou, pojmenovány *aflatoxiny* a rozlišeny podle typu fluorescence (B = blue, G = green) a indexovány podle Rf na tehdejších chromatografických médiích a soustavách
- ▶ identifikovány jako vysoce toxické a karcinogenní

Obrát v nazírání na mikroskopické houby v potravinách a prostředí.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Historie

### Odeznění bohu

- ▶ Opuštění názorů na produkci aflatoxinů širokým spektrem plísní (dnes uznávány *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* a *Aspergillus nomius*).
- ▶ Zavedení konfirmace aflatoxinů na TLC
- ▶ Řada „falešných poplachů“ ve spojitosti s RIA a ELISA metodami a jejich odhalování
- ▶ Postupné ustalování počtu mykotoxinů kolem 450 druhů látek (problémy s počítáním)
- ▶ Ustálení počtu toxických druhů mikroskopických hub kolem 150

◀ ▶ ↻ 🔍

## Historie

### Současnost

- ▶ Zavedení některých mykotoxinů jako modelových toxinů (především v testech genotoxicity)
- ▶ Využití produkce mykotoxinů pro determinaci mikroskopických hub
- ▶ Zneužití mykotoxinů jako bojové biologické (? chemické) zbraně, odtud „antiteroristická legislativa“
- ▶ Standardizace metod stanovení některých mykotoxinů, zavedení normalizovaných metod, limitů atd.
- ▶ **V současné době patří stanovení základních mykotoxinů mezi standardní pořadovaná vyšetření potravin, krmiv a surovin**



## Historie

### V ČSSR

- ▶ Na konci 60. let měli zdravotní problémy pracovníci hygienické služby, degustující kečupy a rajské protlaky. Problém byl řešen na našem pracovišti.
- ▶ Prakticky současně na VŠV (nyní VFU) řešili aflatoxikózy hospodářských zvířat (pracoviště přerostlo na nynější CHPR v rámci SZÚ)
- ▶ Výzkum ČSAV byl soustředěn na pracoviště v Olešnici v Orlických horách
- ▶ V Plzni byla vybudována referenční laboratoř pro aflatoxiny (Adensam, Turek)
- ▶ Významný výzkum ve spolupráci s českými i zahraničními pracovišti prováděla Dvořáčková v Hradci Králové
- ▶ Několik center vzniklo na Slovensku, především na Výskumném ústavu preventivního lékařstva



## Historie

### Hlavní problém výzkumu před rokem 1989

Výzkum byl roztržštěný a negativně poznamenán utajováním a nemožností publikovat některá fakta. Řada akcí byla za hranicemi tehdy legálních postupů. To je i příčina nedostatečné publikační aktivity v té době, řada hodnotných (minimálně z historického hlediska) prací je uložena po špatně dostupných sbornících.

